

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003421

International filing date: 23 February 2005 (23.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-089857
Filing date: 25 March 2004 (25.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

16. 3. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 3 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 8 9 8 5 7
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

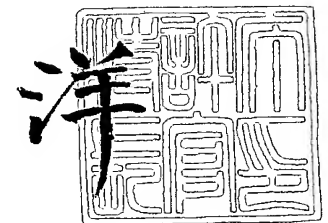
J P 2 0 0 4 - 0 8 9 8 5 7

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 4 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 NM03-02103
【提出日】 平成16年 3月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 8/04
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 盛田 幸治
【特許出願人】
 【識別番号】 000003997
 【氏名又は名称】 日産自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100078330
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 笹島 富二雄
 【電話番号】 03-3508-9577
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 009232
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9705787

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

スタッキング方向に燃料ガス供給マニホールドが延設され、該燃料ガス供給マニホールドの一端から他端に向けて燃料ガスが流れる構成の燃料電池スタックにおいて、

前記燃料ガス供給マニホールドの下流端と燃料ガス排出経路とを直接連通させるバイパス流路を設けると共に、該バイパス流路を開閉するバルブを設け、

前記燃料電池スタックに対して燃料ガスを供給し始めるときに、所定時間だけ前記バルブを開として、前記燃料ガス供給マニホールド内の掃気を行なうことを特徴とする燃料電池スタックの燃料ガス置換装置。

【請求項 2】

前記バイパス流路が、スタッキング方向に延設される燃料ガス排出マニホールドの上流端に連通されることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池スタックの燃料ガス置換装置。

【請求項 3】

前記バイパス流路が、スタッキング方向に延設される燃料ガス排出マニホールドのスタック出口部分に連通されることを特徴とする請求項 1 記載の燃料電池スタックの燃料ガス置換装置。

【請求項 4】

前記バイパス流路が、燃料電池スタックの燃料ガスチャネルを流れる燃料ガスの総流量以上を流せる流路面積に形成されることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタックの燃料ガス置換装置。

【請求項 5】

前記燃料ガス供給マニホールドの下流端側のセルの電圧を検出する電圧センサを備え、前記燃料電池スタックに対して燃料ガスを供給し始めてから前記電圧センサで検出される電圧が所定電圧に達するまでの間、前記バルブを開とすることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 つに記載の燃料電池スタックの燃料ガス置換装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池スタックの燃料ガス置換装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池スタックの燃料ガス置換装置に関し、詳しくは、燃料ガス供給マニホールド内を掃気する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、高分子イオン交換膜からなる電解質と、該電解質の両側にそれぞれ配置される触媒電極及び多孔質カーボン電極とからなる単位セルを複数個積層して構成される固体高分子電解質膜型燃料電池が開示されている。

【特許文献1】 特開平09-027334号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、燃料電池スタックにおいて、各セルに燃料ガスを分配供給する燃料ガス供給マニホールドがスタッキング方向に延設され、該燃料ガス供給マニホールドの一端から他端に向けて燃料ガスが流れる構成の場合、燃料ガスを供給し始めると、それまで大気に置換されていた燃料ガス供給マニホールド内が燃料ガスで掃気されることになるが、燃料ガスはその一部がセル内に分配供給されながら燃料ガス供給マニホールド内を下流側に向けて進んでいくことになる。

【0004】

従って、燃料ガス供給マニホールドの上流側のセルに対しては燃料ガスが導入されているのに、下流側のセルには燃料ガスが導入されていない状態が発生し、上流側のセルでは正常な燃料電池の放電となるのに、下流側のセルでは、燃料ガスの欠乏による炭素腐食による放電が起きてしまうという問題があった。

本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、燃料ガス供給マニホールド内の掃気に要する時間が短縮でき、以って、炭素腐食による放電の発生を抑止できる燃料電池スタックの燃料ガス置換装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

そのため、本発明では、スタッキング方向に燃料ガス供給マニホールドが延設され、該燃料ガス供給マニホールドの一端から他端に向けて燃料ガスが流れる構成の燃料電池スタックにおいて、燃料ガス供給マニホールドの下流端と燃料ガス排出経路とを直接連通させるバイパス流路、及び、該バイパス流路を開閉するバルブを設け、燃料電池スタックに対して燃料ガスを供給し始めるときに、所定時間だけ前記バルブを開いて燃料ガス供給マニホールド内の掃気を行なう構成とした。

【発明の効果】

【0006】

かかる構成によると、バルブを開いて燃料ガス供給マニホールドの下流端と燃料ガス排出経路とを直接連通させた状態で、燃料ガスを供給し始めると、燃料ガス供給マニホールド内の空気が各セルの燃料ガスチャネルを介することなく、燃料ガス供給マニホールドの下流端からバイパス流路に排出されるようになるから、燃料ガス供給マニホールド内の掃気時間を短くすることができる。

【0007】

これによって、下流側セルの燃料ガスチャネルに対する燃料ガスの導入が上流側セルに比べて大きく遅れることがなく、下流側セルにおいて炭素腐食が発生することを抑止できる。

また、掃気完了後は、前記バルブが閉じられることで、燃料ガス供給マニホールドから各セルの燃料ガスチャネルに燃料ガスを分配供給させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0008】**

以下に本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図1は、燃料電池スタックをスタッキング方向の中央付近で分割して示す図である。

この図1において、燃料電池スタック1は、電解質及び該電解質を挟んで設けられる一対の触媒電極を含んでなる単位セルを複数個積層して構成される。

前記触媒電極のうちのアノード側（燃料極側）には、燃料ガスとしての水素が供給され、該水素が前記触媒電極上でイオン化されて水素イオンと電子になる。

【0009】

前記水素イオンは、前記電解質を介してカソード側の触媒電極（空気極）に移動し、電子は外部回路を流れてカソード側の触媒電極（空気極）に移動する。

カソード側の触媒電極（空気極）には空気が供給され、該空気中の酸素と前記電解質を介して移動してきた水素イオンと外部回路を移動してきた電子とが反応して水が生成される。

【0010】

上記のようにして外部回路を電子が移動することで、電子の移動方向とは逆方向に電流が流れ、電気エネルギーを得ることができる。

前記燃料電池スタック1のスタッキング方向一方端の第1エンドプレート2には、燃料ガス供給口3が開口されており、該燃料ガス供給口3に連通する燃料ガス供給マニホールド4が、スタッキング方向に沿ってスタッキング方向他方端側のセルにまで延設される。

【0011】

前記燃料ガス供給口3に供給される燃料ガスとしての水素は、前記燃料ガス供給マニホールド4を介して各セルの燃料ガスチャネル5に分配供給される。

また、前記第1エンドプレート2には燃料ガス排出口6が開口されており、該燃料ガス排出口6に連通する燃料ガス排出マニホールド7が、スタッキング方向他端側のセルから前記燃料ガス排出口6にまで延設される。

【0012】

そして、前記燃料ガス供給マニホールド4を介して分配供給され各セルの燃料ガスチャネル5を通過した燃料ガスが、前記燃料ガス排出マニホールド7及び燃料ガス排出口6を介して外部に排出されるようになっている。

更に、前記燃料電池スタック1には、空気の供給・排出マニホールド、冷却水の供給・排出マニホールドが設けられる。

【0013】

一方、本実施形態における燃料電池セル1は、前記燃料ガス供給マニホールド4内の掃気を行なうために、以下のような特徴的な構成を有する。

まず、前記燃料ガス供給マニホールド4の下流端が、前記燃料電池スタック1のスタッキング方向他方端の第2エンドプレート8を貫通するようにし、該第2エンドプレート8における燃料ガス供給マニホールド4の開口端に、バイパス管9の一端を接続させてある。

【0014】

一方、燃料ガス排出マニホールド7とは独立に、バイパス排出流路10がスタッキング方向に、燃料ガス排出マニホールド7と平行に延設される。

前記バイパス排出流路10の一端は、前記第2エンドプレート8を貫通し、該第2エンドプレート8におけるバイパス排出流路10の開口端には、前記バイパス管9の他端が接続される一方、前記バイパス排出流路10の他端は、燃料ガス排出マニホールド7と共に燃料ガス排出口6に連通される。

【0015】

即ち、前記燃料ガス供給マニホールド4の下流端とバイパス排出流路10の上流端とが、燃料電池スタック1の外部に配設される前記バイパス管9によって連通される。

ここで、前記バイパス管9の途中には、常閉型の電磁バルブ11が介装されている。

前記バイパス排出流路 10, バイパス管 9 が本実施形態におけるバイパス流路を構成する。

【0016】

前記バイパス排出流路 10, バイパス管 9 は、前記電磁バルブ 11 が閉じられる通常動作時において各セルの燃料ガスチャネル 5 に流れる燃料ガスの総量以上の燃料ガスを流せるだけの管路面積に設定され、燃料ガス供給口 3 に供給される燃料ガスの全量を、各セルの燃料ガスチャネル 5 を介することなく直接燃料ガス排出口 6 に導くことが可能のように構成される。

【0017】

即ち、前記バイパス排出流路 10, バイパス管 9 の相当直径を D とし、燃料ガスチャネル 5 の相当直径を d とし、燃料ガスチャネルの本数 (セル数 \times セル当たりのチャネル数) を N としたときに、 $D \geq d \times N^{1/4}$ を満たすものとする。

前記電磁バルブ 11 は、コントローラ 12 によって開閉制御され、前記コントローラ 12 は、前記燃料電池スタック 1 に燃料ガスを供給し始めるときに、所定時間だけ前記電磁バルブ 11 を開制御する。

【0018】

前記電磁バルブ 11 を開くと、燃料ガス供給マニホールド 4 の下流端が、前記バイパス管 9, バイパス排出流路 10 を介して燃料ガス排出口 6 に連通され、燃料ガスチャネル 5 を介さずに燃料ガス供給マニホールド 4 内から大気を直接逃がす経路が確保されることになるので、燃料ガスを供給し始めるときに前記電磁バルブ 11 を開いておけば、燃料ガス供給マニホールド 4 内の大気を燃料ガスに置換する掃気が短時間で完了する。

【0019】

従って、前記所定時間は、前記電磁バルブ 11 を開いた状態で燃料ガス供給マニホールド 4 内を掃気するのに必要十分な時間として予め記憶されている。

前記所定時間が経過すると、燃料ガス供給マニホールド 4 内の掃気が完了し、燃料ガス供給マニホールド 4 内が燃料ガスで満たされているものと判断して、前記電磁バルブ 11 を閉じることで、前記燃料ガス供給マニホールド 4 内の燃料が各セルの燃料ガスチャネル 5 を通って燃料ガス排出マニホールド 7 に排出されるようにする。

【0020】

前記電磁バルブ 11 を閉じた状態 (バイパス管 9, バイパス排出流路 10 が設けられない場合) では、燃料ガスを供給し始めたときに、燃料ガスは上流側セルから順に分配供給されながら燃料供給マニホールド 4 内を流れることになるため、掃気に時間がかかる。

このため、掃気完了までの間に、図 2 に示すように、上流側のセルでは燃料ガスの供給によって正常な燃料電池の放電となるのに、下流側のセルでは燃料ガスの供給が遅れることから、燃料ガスの欠乏による炭素腐食による放電が起きてしまう可能性がある。

【0021】

これに対し、本実施形態のように、燃料ガス供給マニホールド 4 の下流端を、前記バイパス管 9, バイパス排出流路 10 を介して燃料ガス排出口 6 に直接連通させるようにすれば、掃気が短時間で完了するから、上流側のセル電圧の立ち上がりに対する下流側セルの電圧の立ち上がり遅れを十分に小さくでき、炭素腐食による放電の発生を回避できる。

ところで、上記実施形態では、燃料ガス排出マニホールド 7 とは別に、バイパス排出流路 10 を設ける構成としたが、図 3 に示すように、前記燃料ガス排出マニホールド 7 の上流端が前記第 2 エンドプレート 8 を貫通するように形成し、該第 2 エンドプレート 8 における燃料ガス排出マニホールド 7 の開口端に、バイパス管 9 の一端を接続させる構成とすることができる。

【0022】

また、前記バイパス管 9 を燃料電池セル 1 の外部に延設させる代わりに、第 2 エンドプレート 8 内に溝として形成されるバイパス流路によって、燃料ガス供給マニホールド 4 とバイパス排出流路 10 又は燃料ガス排出マニホールド 7 とを連通させる構成とすることができる。

更に、上記実施形態では、燃料ガスの供給開始から予め記憶された時間だけ電磁バルブ 11 を開く構成としたが、前記燃料ガス供給マニホールド 4 における掃気完了を検出して、電磁バルブ 11 の閉じタイミングを制御させる構成とすることができる。

【0023】

図 4 は、前記電磁バルブ 11 の閉じタイミングを制御する実施形態を示す。

図 4 に示す構成は、図 1 の構成に対して、燃料ガス供給マニホールド 4 の下流端側のセルの電圧を検出する電圧センサ 21 を追加し、該電圧センサ 21 の検出信号に基づいてコントローラ 12 が前記電磁バルブ 11 の閉じタイミングを制御する構成としてある。

燃料ガス供給マニホールド 4 の掃気が完了し、燃料ガス供給マニホールド 4 内が燃料ガスで満たされるようになると、燃料ガス供給マニホールド 4 の下流端側のセルにも燃料ガスが導入されるようになる結果、前記下流側のセルの電圧が立ち上がる。

【0024】

そこで、コントローラ 12 は、燃料ガスの供給開始と共に、前記電磁バルブ 11 を開き、その後、前記電圧センサ 21 で検出される燃料ガス供給マニホールド 4 下流端側のセルの電圧が予め設定された閾値を超えた時点で、前記電磁バルブ 11 を閉じる。

かかる構成によると、燃料ガス供給マニホールド 4 の掃気が完了し、燃料ガス供給マニホールド 4 下流端側のセルにも燃料ガスが導入されるようになったことが検出された時点で前記電磁バルブ 10 を閉じ、通常の経路（燃料ガス供給マニホールド 4 → 燃料ガスチャネル 5 → 燃料ガス排出マニホールド 7）で燃料ガスを各燃料ガスチャネルに分配供給するので、燃料供給マニホールド 4 内が大気に置換されていない状態（ホットリスタート時）での再起動時や、大気に置換される途中での再起動時であっても、前記電磁バルブ 11 を過不足ない時間だけ開制御させることができ、通常運転状態への移行を遅らせることなく、掃気を短時間で確実に完了させることができる。

【0025】

尚、前記電磁バルブ 11 を、燃料ガスを供給し初めてから所定時間だけ閉じる構成において、前回の運転停止時からの経過時間や温度などに基づいてホットリスタートであるかを判断し、前記所定時間を可変に設定する構成とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態を示す燃料電池セルの分解斜視図。

【図 2】 掃気時の各セルにおける電圧の立ち上がり特性を示すタイムチャート。

【図 3】 本発明の第 2 実施形態を示す燃料電池セルの分解斜視図。

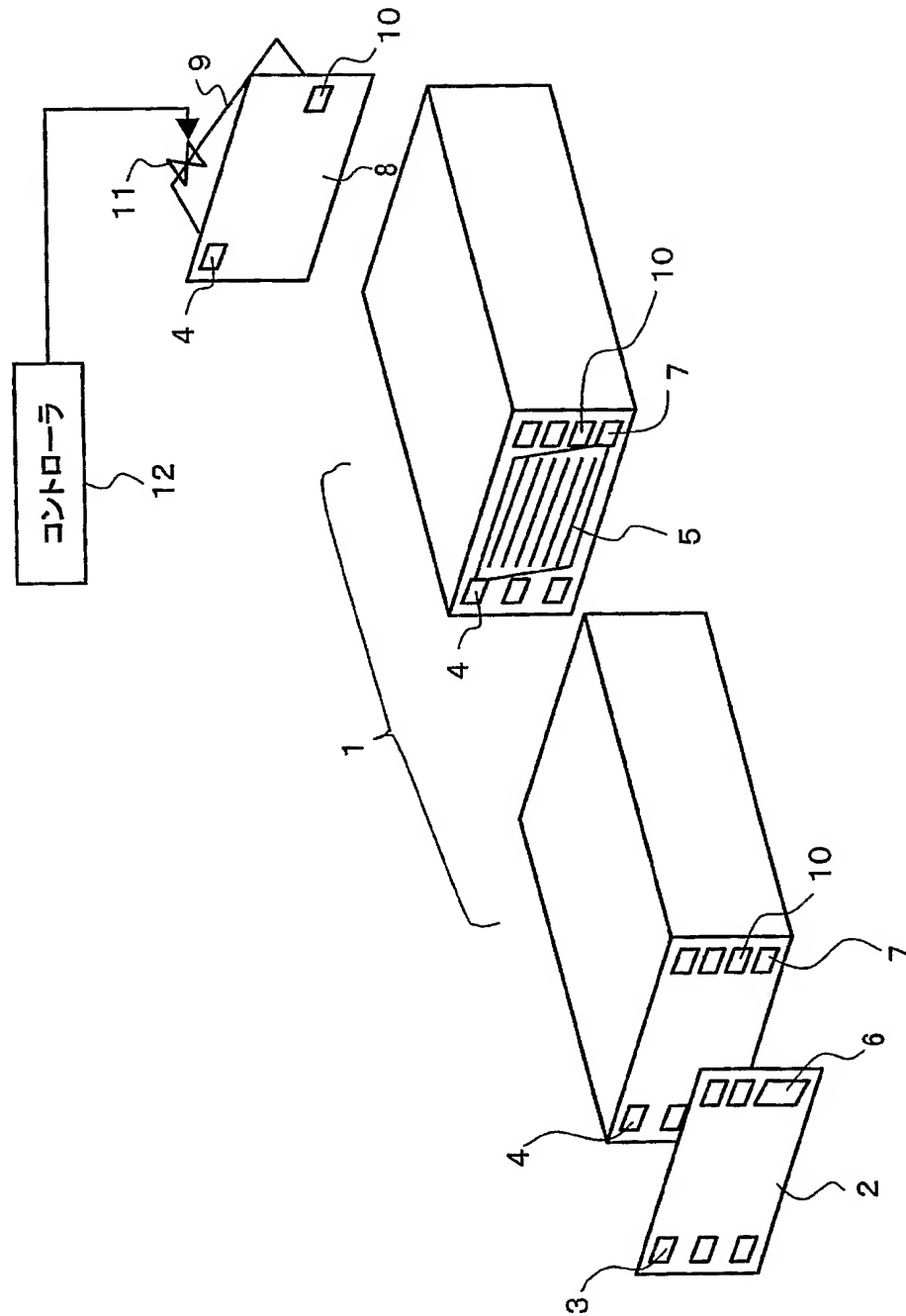
【図 4】 本発明の第 3 実施形態を示す燃料電池セルの分解斜視図。

【符号の説明】

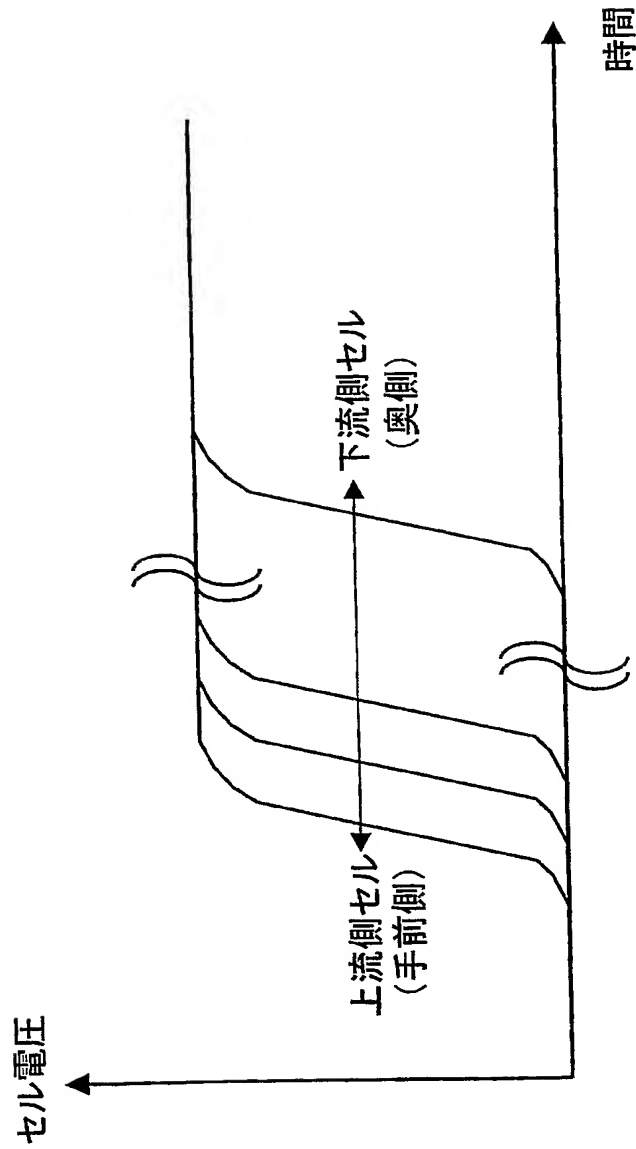
【0027】

1…燃料電池セル、2…第 1 エンドプレート、3…燃料ガス供給口、4…燃料ガス供給マニホールド、5…燃料ガスチャネル、6…燃料ガス排出口、7…燃料ガス排出マニホールド、8…第 2 エンドプレート、9…バイパス管、10…バイパス排出流路、11…電磁バルブ、12…コントローラ、21…電圧センサ

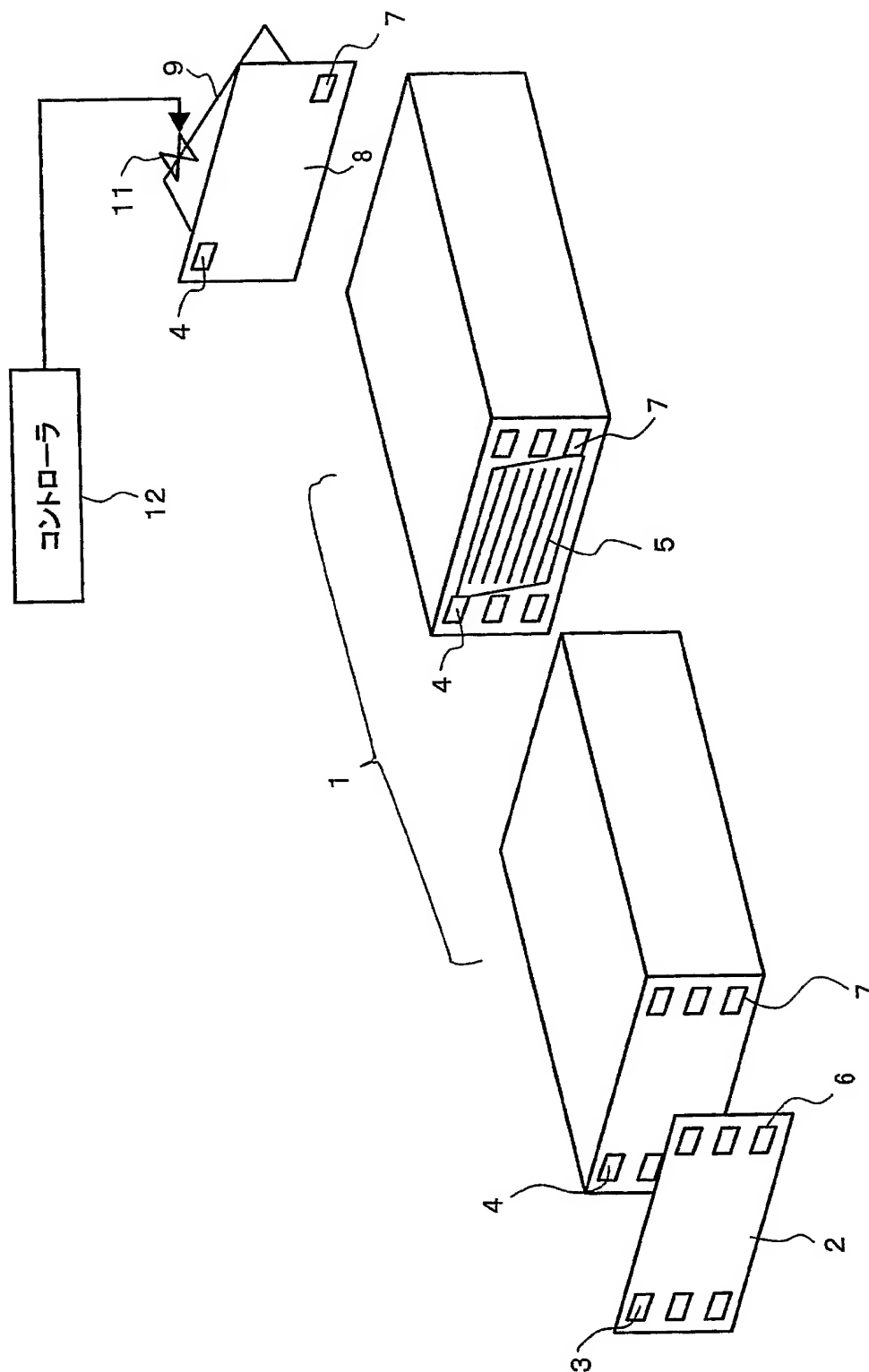
【書類名】 図面
【図 1】



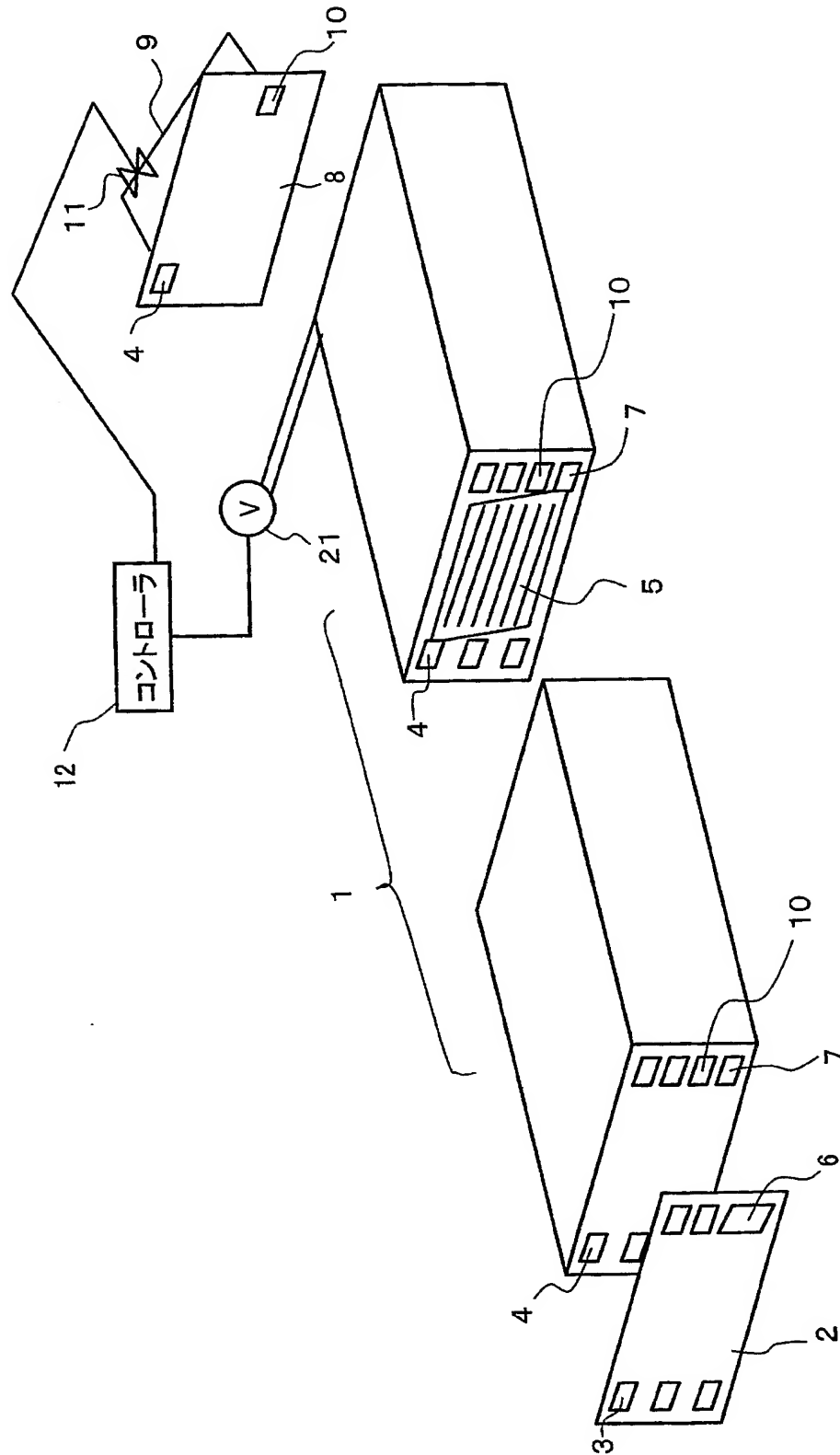
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料ガス供給マニホールド内の掃気を短時間に完了させ、炭素腐食による放電の発生を抑止する。

【解決手段】 各セルの燃料ガスチャネル 5 に燃料ガス（水素）を分配供給する燃料ガス供給マニホールド 4 の下流端と、燃料ガス排出マニホールド 7 と併設され下流端が燃料ガス排出口 6 に接続されるバイパス排出流路 10 の上流端とをバイパス管 9 で接続する。前記バイパス管 9 には、電磁バルブ 11 が介装されており、燃料ガスを供給し初めてから所定時間だけ前記電磁バルブ 11 を開き、燃料ガス供給マニホールド 4 内を燃料ガスで掃気する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 8 9 8 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社